

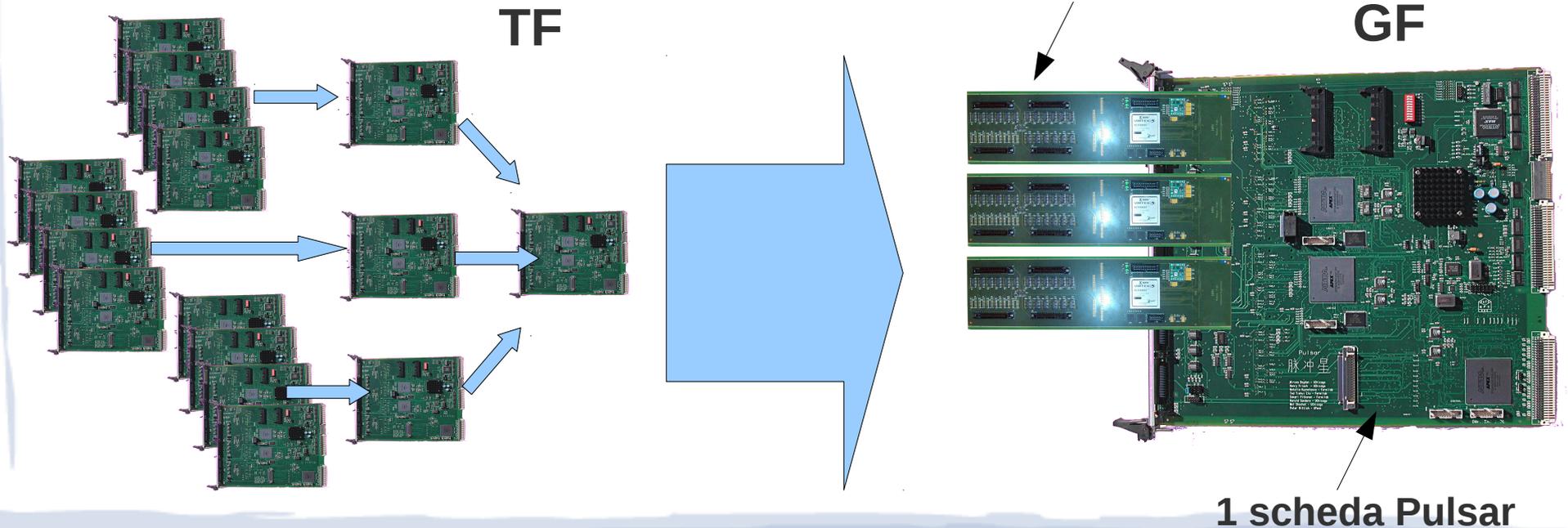
Stato del progetto GigaFitter

Silvia Amerio per il gruppo GF

Riunione referee di CDF
7 Settembre 2010

II GF

- Nuovo processore di traccia per il trigger di Livello 2 di CDF
- Collaborazione Padova - Pisa/Siena
- Sostituisce 12 schede Track Fitter (TF) + 4 schede Merger di SVT
- Test in configurazione parassita Agosto-Dicembre 2009
- Approvazione finale in Gennaio 2010
- Installazione finale (con decommissioning delle schede TF) in Febbraio 2010



Il GF: motivazioni

I Track Fitter (TF):

- Moltiplicatori 8x8 bit → coordinate delle tracce a 18 bit → necessità di termini pre-calcolati nel fit → numero di set di costanti per il fit limitato dalla memoria disponibile

Il Gigafitter (GF):

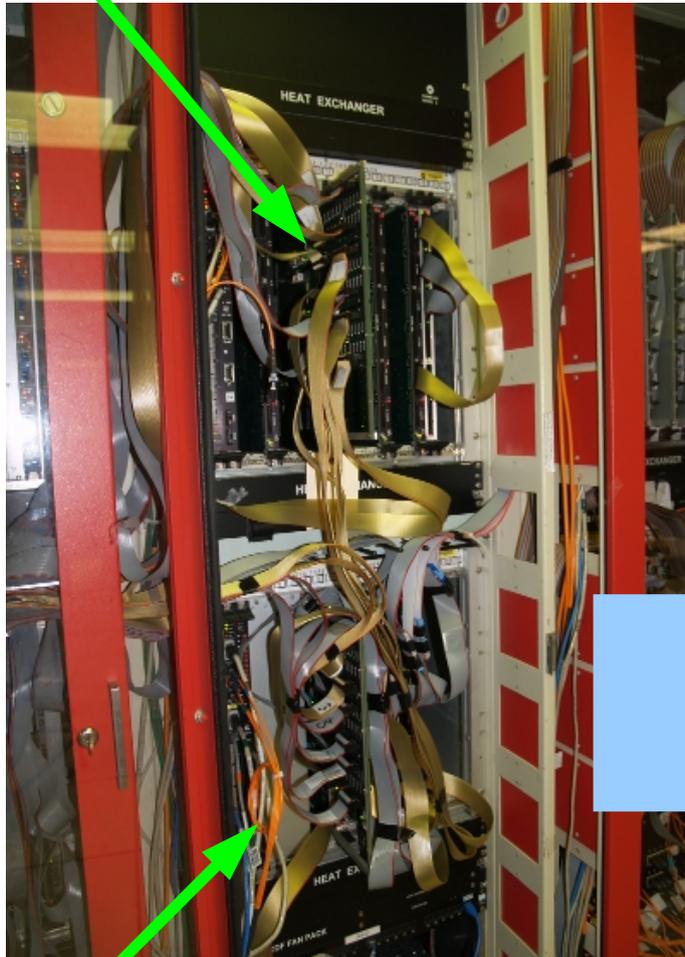
- 640 Moltiplicatori 18x25 bit → Non servono termini pre-calcolati → memoria disponibile per nuovi set di costanti

Possibilità di parallelizzare i vari stadi del fit → fit più veloci

Stato dell'hardware

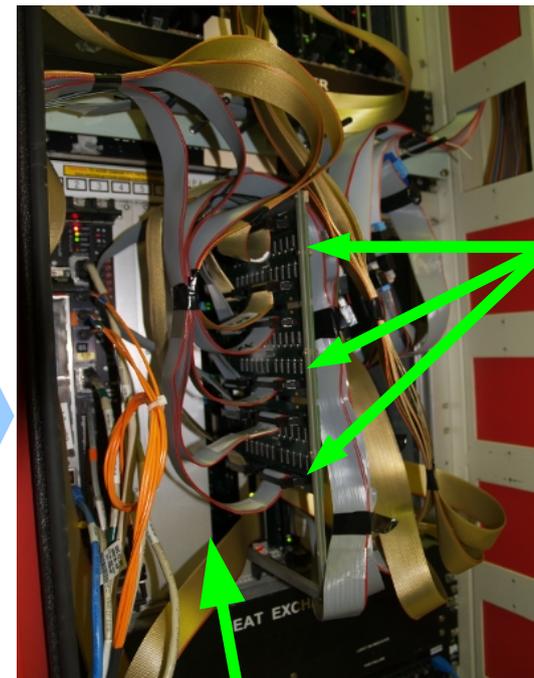
Copia del GF (riceve una copia esatta dei dati). Da usare come “hot spare” e per gli studi di pattern/costanti

- 2 schede GF complete (1 pulsar + 3 mezzanine)
- 3 mezzanine di scorta



GF “ufficiale” inserito in SVT

Sistema più compatto, più facile da mantenere.

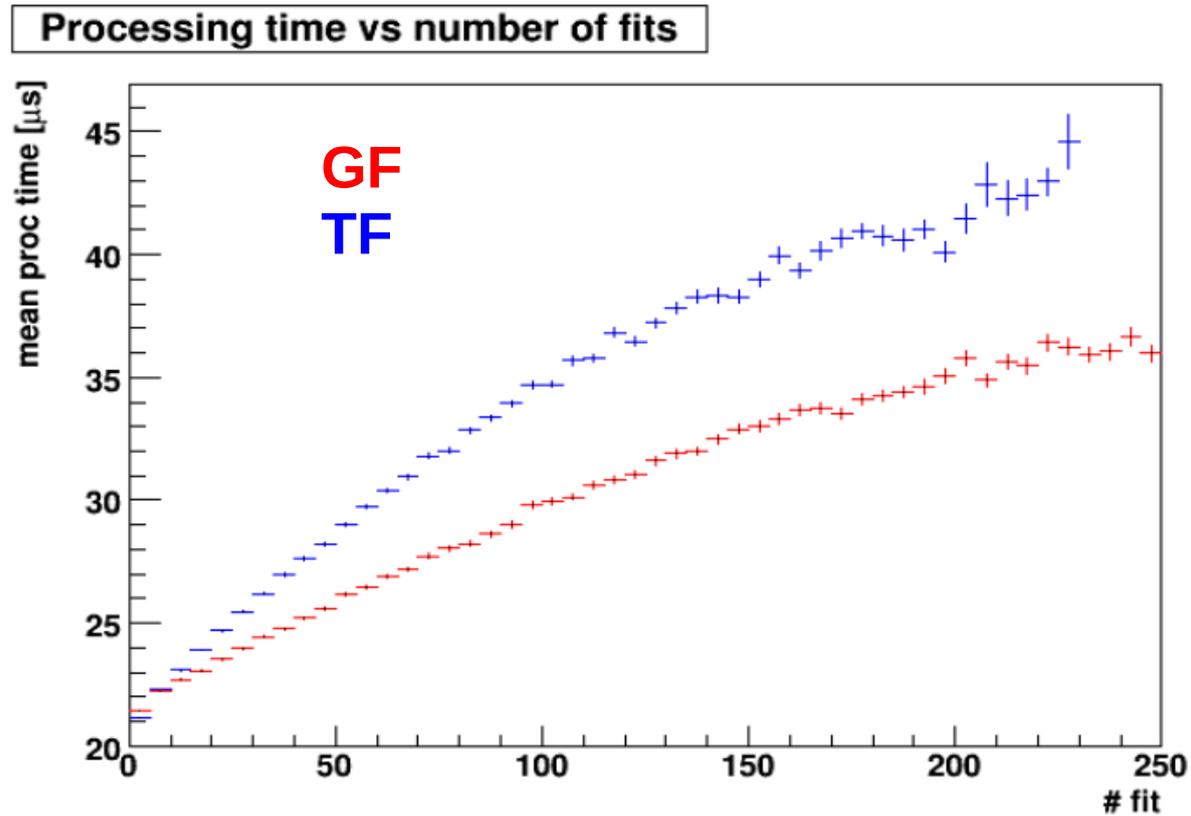


3 Mezzanine

12 input

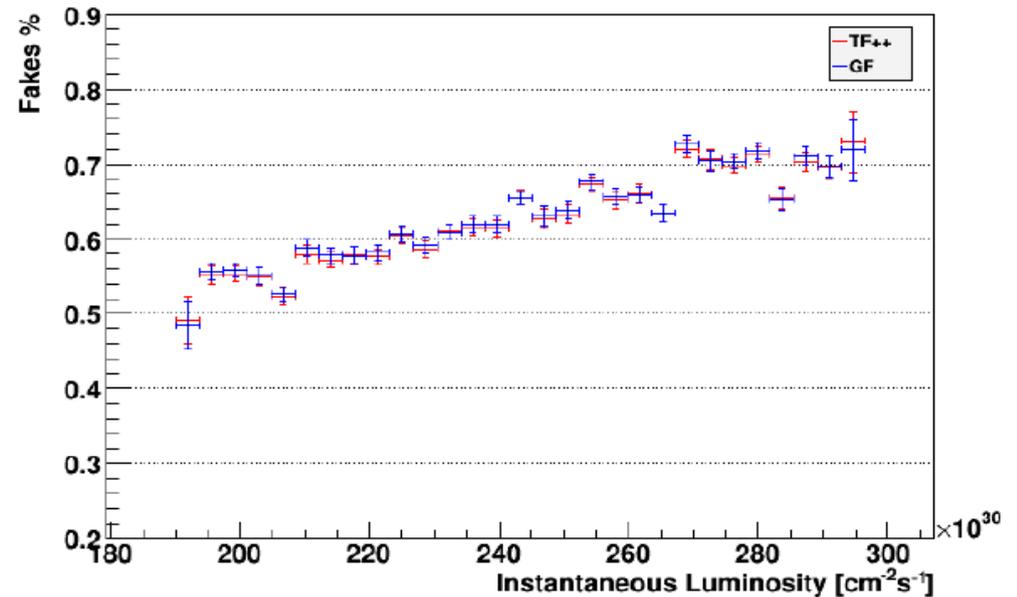
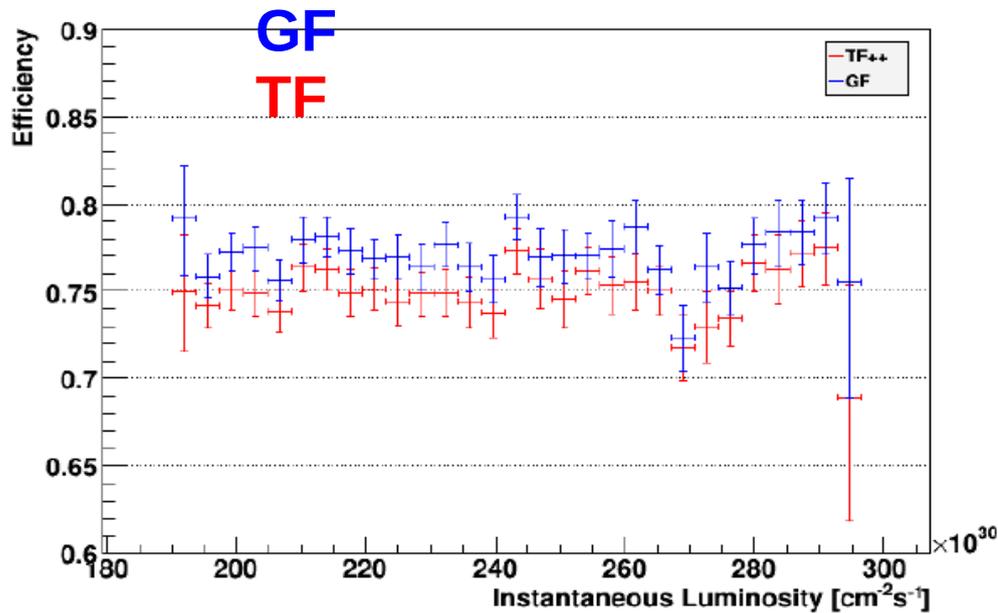
Performance (I)

- Maggiore potenza di calcolo --> più fit
- 1.4 fit/ns @120 MHz



Performance (II)

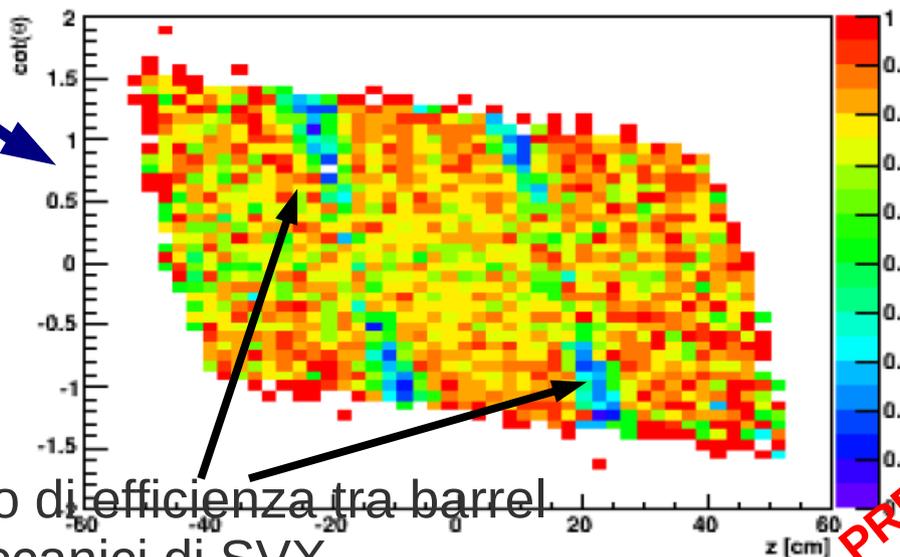
- Con le stesse costanti di fit e gli stessi pattern del vecchio sistema permette
 - + 2% di efficienza nella ricostruzione delle tracce
 - Uguale purezza (le tracce in più ricostruite sono “vere” tracce)



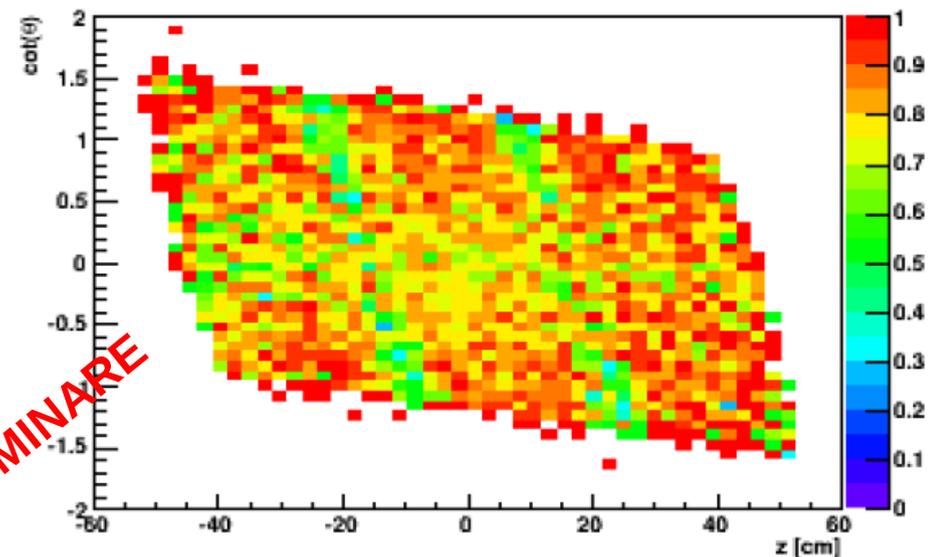
Il GF nel prossimo futuro

- Sono in corso studi su nuovi set di costanti e nuovi pattern per
 - Aumentare l'efficienza di ricostruzione di traccia in zone attualmente non coperte
 - Aumentare l'accettanza in parametro d'impatto ($d_0 < 1.5 \text{ mm} \rightarrow d_0 < 2-3 \text{ mm}$)
 - Aumentare l'accettanza in momento trasverso ($p_t > 2 \text{ GeV}/c \rightarrow p_t > 1.5 \text{ GeV}/c$)

Old banks



New banks



Calo di efficienza tra barrel
meccanici di SVX

Talk e Pubblicazioni

- *The Gigafitter for Fast Track Fitting based on FPGA DSP Arrays* , 2007 NSS/MIC, Honolulu (Hawaii), talk e proceedings
- *The Gigafitter: Performance at CDF and Perspective for Future Applications*, TIPP 2009 (Tsukuba), talk e proceedings
- *Gigafitter: the Last SVT Upgrade at CDF*, 2009 FDFP (Elba), Poster
- *The Gigafitter: Performance at CDF and Perspective for Future Applications*, talk a CHEP 2009 (Praga), Proceedings pubblicati su Journal of Physics, Conference Series 219 (2010) 022001
- *The Gigafitter: an Online Track Fitting Processor for CDF Experiment and Beyond*, abstract accettato a 2010 NSS/MIC (Knoxville, 30 Ottobre-6 Novembre 2010)

Conclusioni

Il GF è operativo con successo da Febbraio 2010.

- Importante per garantire una efficiente ricostruzione di traccia a livello di trigger nella fase finale di presa dati di CDF.
- *+2% di efficienza* di ricostruzione di traccia senza cambiare costanti/pattern
- In corso *studi di nuovi pattern e costanti* → risultati finali previsti per fine settembre.

In preparazione un report finale per l'INFN.

BACKUP

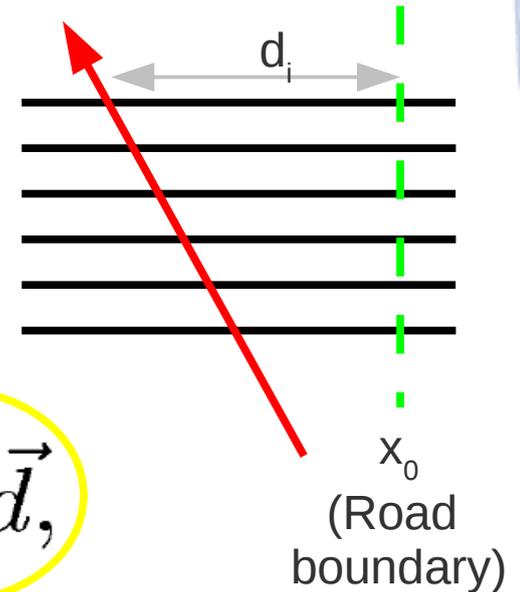
Fit nel TF

Track coordinate = **15 bits**
TF multipliers = **8 x 8 bits**



scalar product has to be
splitted in two terms

$$p_i = \vec{f}_i \cdot \vec{x} + q_i$$



$$p_{0i} + \delta p_i = (\vec{f}_i \cdot \vec{x}_0 + q_i) + \vec{f}_i \cdot \vec{d}_i$$

precalculated (*one for each pattern*),
stored in **large memories**

online evaluated with 8x8
multipliers

The pattern bank size is limited!

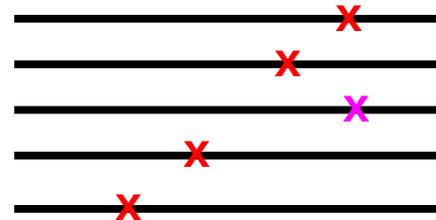
GF vs TF: recupero tracce 5/5

MAGGIORE EFFICIENZA

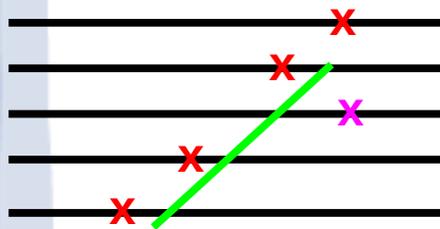
SVX layers

Hit buoni

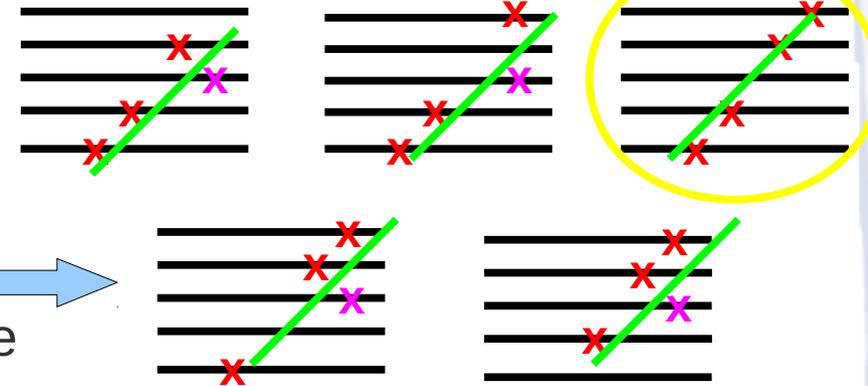
Hit cattivo



Track Fitter



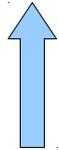
GigaFitter



Fit di tutte le possibili
combinazioni
di 4 hit, scelta della
combinazione
che dà il risultato migliore



Cattivo χ^2



Traccia eliminata